

ENUM – platforma zmniejszająca koszty

Bydgoszcz, 9 września 2004

Krajowe Sympozjum Telekomunikacyjne 2004

Andrzej Bartosiewicz
Kierownik Działu Domen

Dziękujemy za przyznanie w roku 2003 wyróżnienia za najlepsze seminarium firmowe KST!

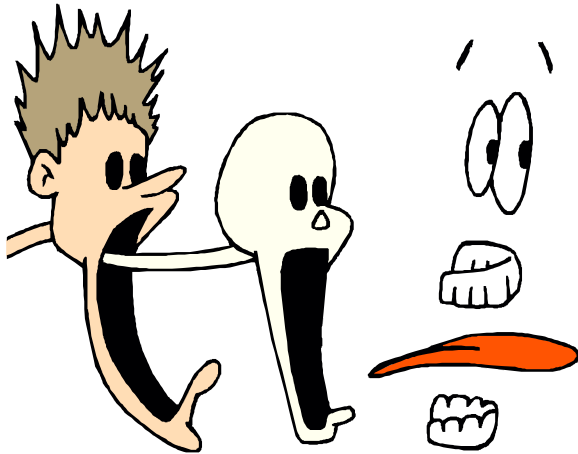


NASK

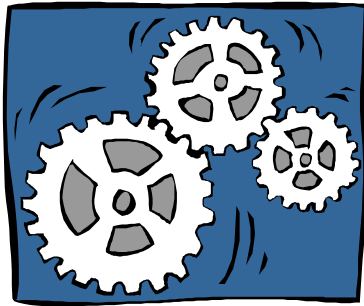
- Jednostka badawczo-rozwojowa istniejąca od 1993 jako samodzielny podmiot
- 260 pracowników
- Główne usługi:
 - Rejestracja i utrzymanie domen .PL (centralny rejestr domen .PL od 1991 roku)
 - Usługi w zakresie rejestracji i utrzymania domen ENUM dla Polski (od 2002)
 - Pion badawczy, Dział Bezpieczeństwa, CERT
- Własny szkielet sieci
- Stałe przychody na poziomie 72-75 mln złotych rocznie

Agenda seminarium

- Podstawy ENUM
- ENUM jako integracja sieci telefonicznej i Internet
- Dwa oblicza ENUM: publiczny i operatorski
- Zastosowanie ENUM przy optymalizacji kosztów połączeń
- Zaawansowanie prac nad ENUM w Polsce i na świecie
- Zastosowanie ENUM przy przenośności numerów – kolejny aspekt optymalizacji kosztów połączeń
- Rola ITU (globalnie) oraz URTiP (w Polsce) w rozwoju ENUM



Czy ENUM to uniwersalny identyfikator który zastąpi nasze wszystkie adresy e-mail/s-mail numery telefonów, adresy WWW, numery fax, PESEL, NIP?



Podstawy ENUM

Co to jest ENUM

- Zapis numeru telefonu jako domeny internetowej
- Umieszczenie domeny w Systemie Nazw Domenowych (DNS)
- Skojarzenie z nazwą domenową tzw. rekordów NAPTR, zawierających identyfikatory innych usług telekomunikacyjnych (np. numer telefonu komórkowego)
- Udostępnianie wszystkim mającym dostęp do DNS informacji o rekordach NAPTR skojarzonych z domeną

Tworzenie domeny ENUM

Algorytm zamiany numeru telefonu (E.164) na nazwę domenową ENUM:

- Dodać do numeru telefonu kod kraju: **+48** 606 24-15-70.
- Usunąć wszystko z wyjątkiem cyfr : 48606241570.
- Wstawić kropki pomiędzy cyframi: 4.8.6.0.6.2.4.1.5.7.0
- Odwrócić porządek: 0.7.5.1.4.2.6.0.6.8.4
- Dodać strefę „Tier-0”: **e164.arpa**
- Ostatecznie dostajemy pełną domenę ENUM:
0.7.5.1.4.2.6.0.6.8.4.e164.arpa

Strefy w ramach domeny ENUM

Dla przykładu, domena:

"0.7.5.1.4.2.6.0.6.8.4.e164.arpa" jest podzielona na następujące strefy:

- e164.arpa – strefa domeny ENUM (RIPE)
- 8.4. – **strefa numeracyjna kraju** (1, 2, lub 3 cyfry w zależności od kraju)
- 0.7.5.1.4.2.6.0.6. – **strefa wewnątrz kraju**

Rekordy NAPTR

Z każdą domeną ENUM związane są rekordy NAPTR zawierające takie informacje jak:

- Numery telefonów,
- Numery fax,
- Adresy e-mail,
- Adresy stron WWW (<http://.....>),
- Adres VoIP (adres dla SIP, H323),
- Klucze publiczne (np. PGP),
- Pola tekstowe.

Rekord NAPTR

Pojedynczy rekord NAPTR składa się z następujących informacji:

- **[ORDER]**
- **[PREFERENCE]**
- **[FLAGS]**
- **[SERVICE]**
- **[REGEXP]**
- [REPLACEMENT]

Rekord NAPTR - przykład

0.7.5.1.4.2.6.0.6.8.4.e164.arpa 86400 IN NAPTR
100 10 "up" "tel+E2U" "!^.*\$!tel:+48606241570!"

0.7.5.1.4.2.6.0.6.8.4.e164.arpa 86400 IN NAPTR
**100 20 "u" "mailto+E2U"
"!^.*\$!mailto:Andrzej.Bartosiewicz@nask.pl!"**

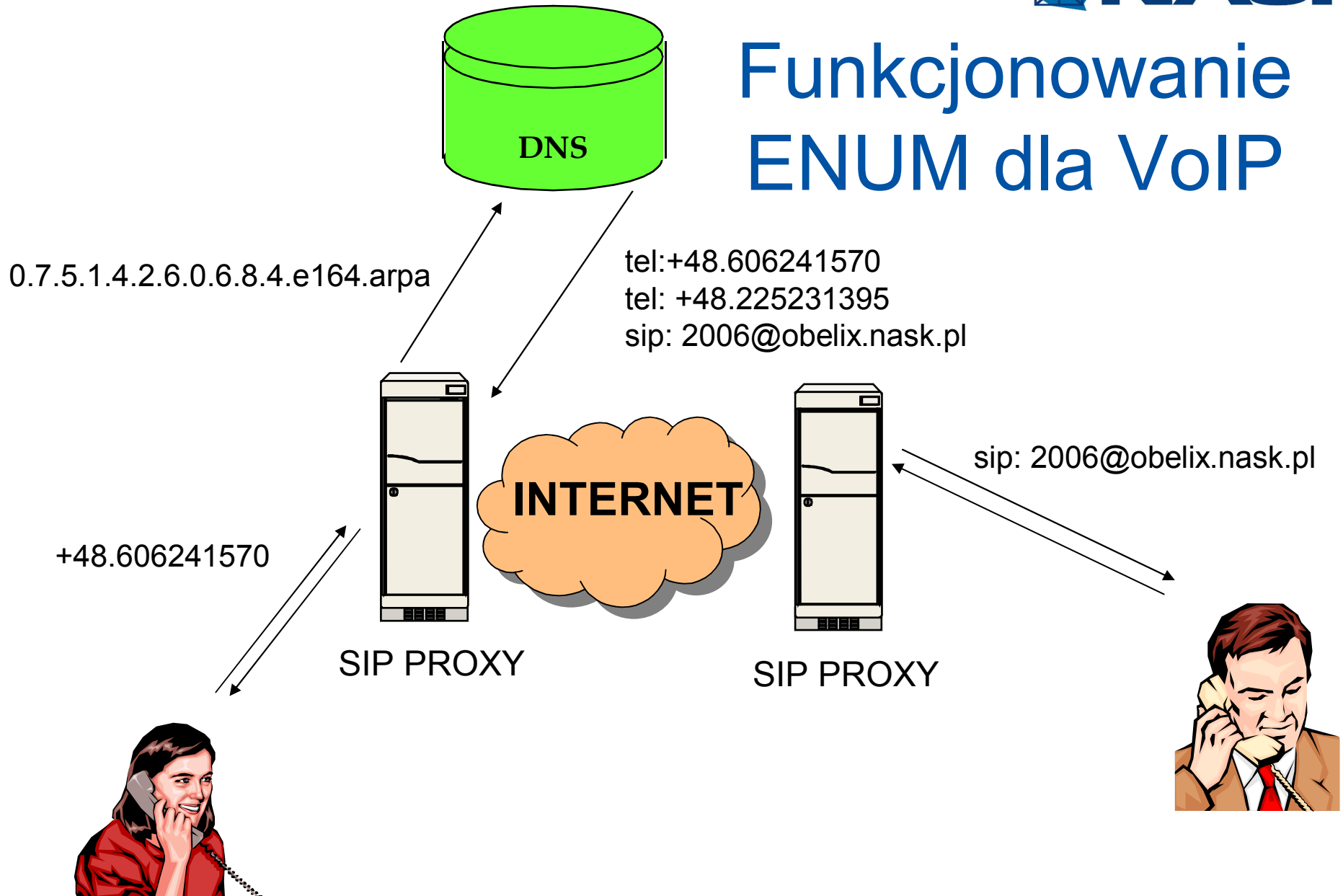
0.7.5.1.4.2.6.0.6.8.4.e164.arpa 86400 IN NAPTR
200 10 "up" "tel+E2U" "!^.*\$!tel:+48225231395!"

0.7.5.1.4.2.6.0.6.8.4.e164.arpa 86400 IN NAPTR
**300 100 "up" "sip+E2U"
"!^.*\$!sip:3006@obelix.nask.waw.pl!"**

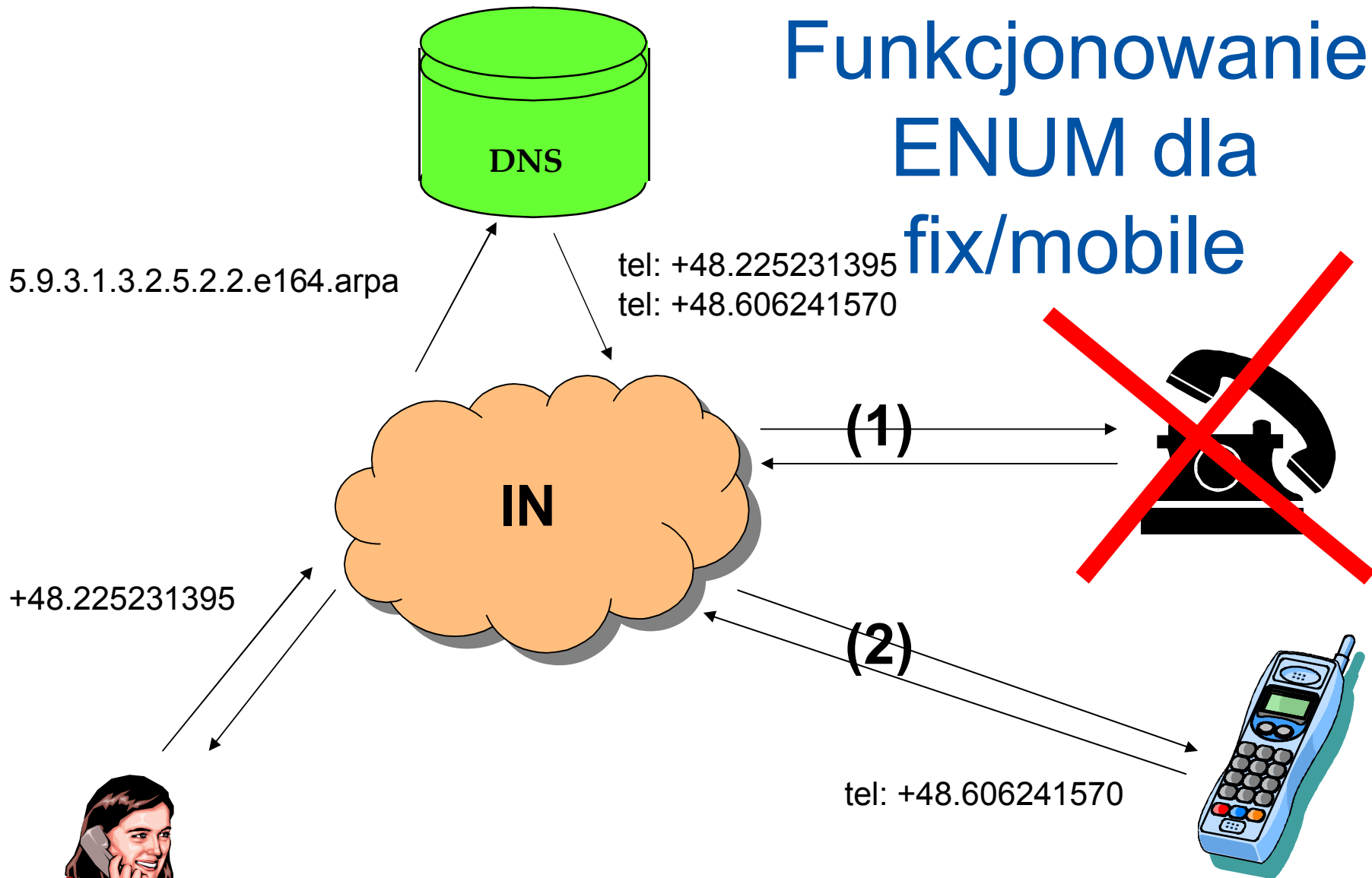


ENUM jako integracja sieci telefonicznej i Internet

Funkcjonowanie ENUM dla VoIP



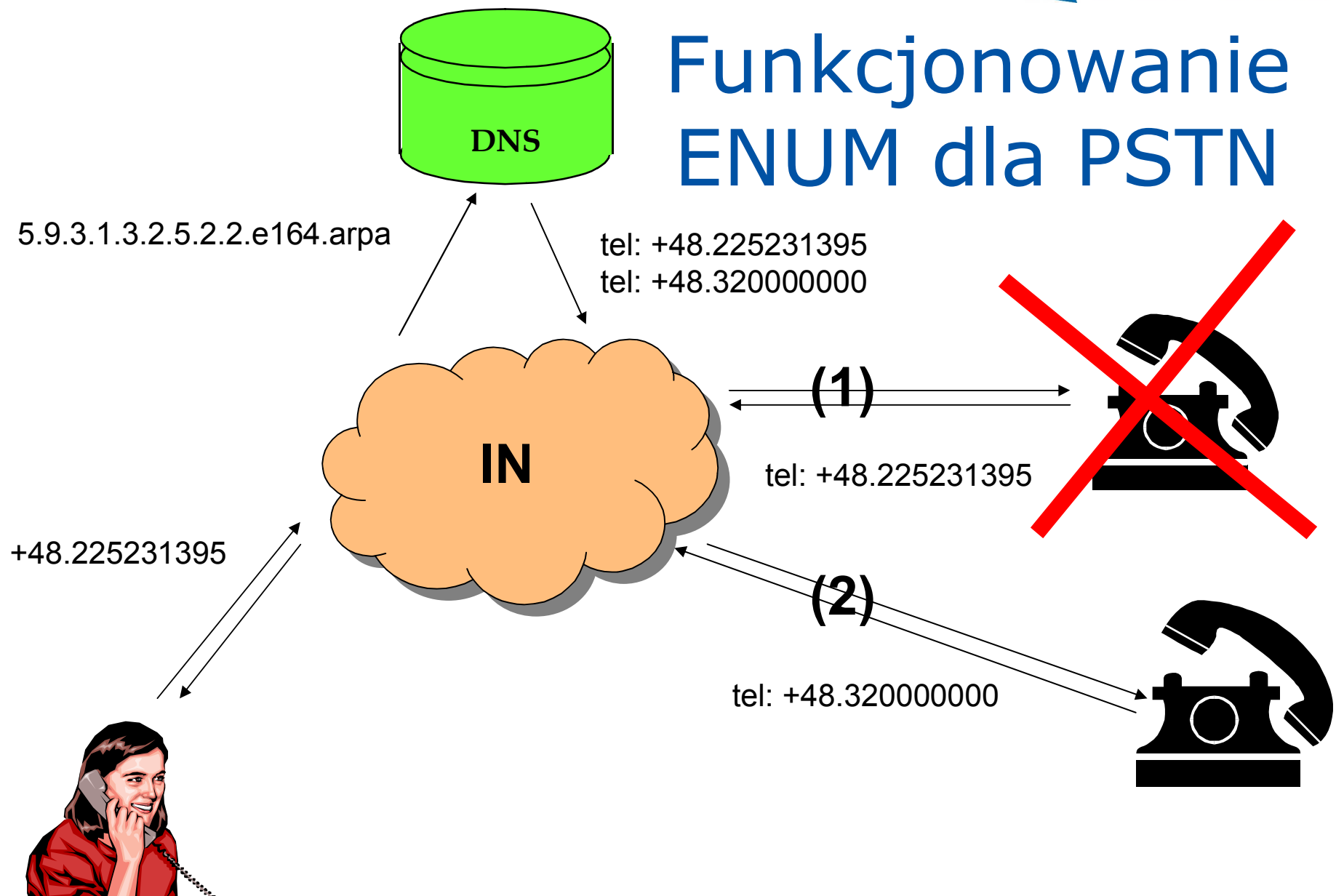
Funkcjonowanie ENUM dla fix/mobile



Autor: Andrzej Bartosiewicz

Copyright © NASK 2004

Funkcjonowanie ENUM dla PSTN





Dwa oblicza ENUM: publiczny i operatorski

Podział ENUM

Projekt ENUM dzieli się na (wg. ETSI):

- „User ENUM” (publiczny)
- „Infrastructure ENUM”

„Infrastructure ENUM” dzieli się na:

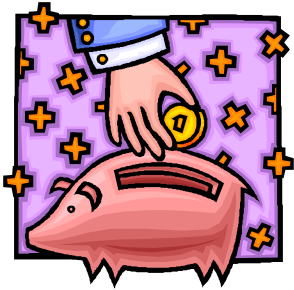
- „Operators ENUM”
- „Enterprise ENUM”

User ENUM

- Publiczny DNS,
- Oparty o tzw. „golden tree”
- Dostępny dla wszystkich użytkowników Internetu (domeny i odpowiadające im rekordy NAPTR widoczne dla wszystkich)
- Ochrona prywatności tylko na poziomie WhoIs (serwis prowadzony przez rejestry, m.in. NASK)

Infrastructure ENUM

- Nie musi być oparty o tzw. „golden tree”,
- Dostępny tylko dla wybranych użytkowników Internetu/Intranetu (lokalny DNS),
- Ochrona danych na poziomie sieci operatora/firmy.



Zastosowanie ENUM przy optymalizacji kosztów połączeń

Zagadnienie optymalizacji kosztów
jest realizowane w ramach przewodu
doktorskiego Andrzeja Bartosiewicza
na Politechnice Warszawskiej, Wydział
Elektroniki i Technik Informatycznych

W optymalnym zestawianiu połączeń największą przeszkodą są m.in. następujące czynniki:

- 1. Osoba zestawiająca połączenie wybiera jedyną znaną jej możliwość zestawienia połączenia, tj. w lokalnej bazie adresowej z daną osobą związany jest jeden i tylko jeden numer telefonu. Zestawiający połączenie nie ma więc możliwości wyboru formy kontaktu, a w szczególności wyboru np. najtańszego kontaktu.
- 2. Osoba zestawiająca połączenie nie próbuje zestawić połączenia w optymalny dla niej sposób (np. najtańszy przez wykorzystanie VoIP), ale wybiera formę kontaktu zapewniającą duże (największe) prawdopodobieństwo zestawienia połączenia (zazwyczaj numer telefonu komórkowego).
- 3. Osoba zestawiająca połączenie nie dysponuje wiedzą na temat obowiązujących ją cenników (taryf telekomunikacyjnych), kontaktuje się więc z drugą stroną w pierwszy możliwy i zazwyczaj najłatwiejszy dla dzwoniącego sposób.

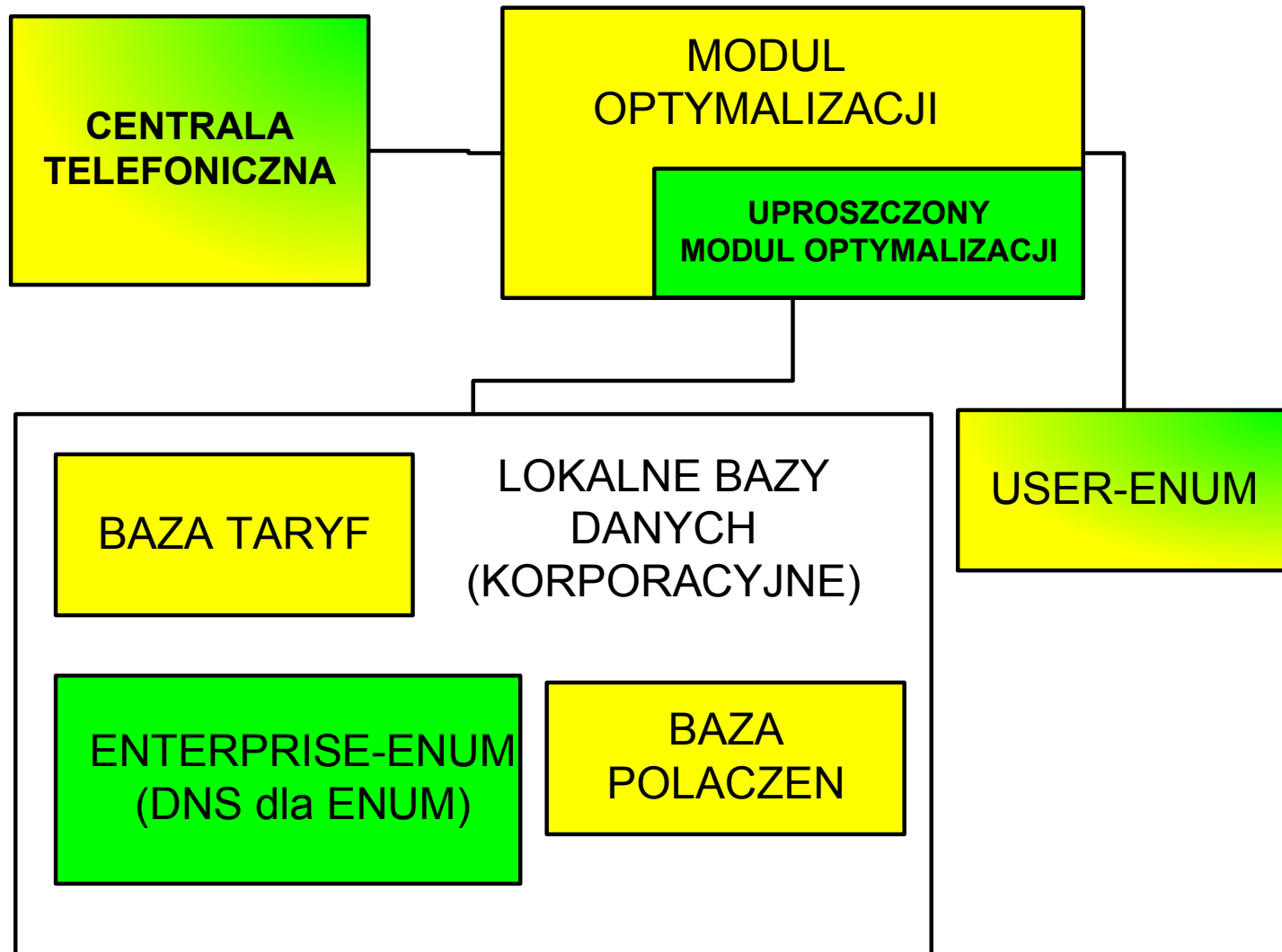
Różne cele optymalizacji

- User ENUM może służyć do optymalizacji kosztów z punktu widzenia osoby u której połączenie jest **terminowane**.
- Infrastructure ENUM (Enterprise-ENUM) może służyć do optymalizacji kosztów z punktu widzenia osoby **zestawiającej** połączenia

Kategorie optymalizacji

Niniejsza koncepcja przeprowadzania optymalizacji oparta jest o wykorzystanie infrastruktury baz ENUM („User ENUM” oraz „Enterprise ENUM”) oraz zebranych danych o wykonanych połączeniach i obowiązujących taryfach (cennikach). Optymalizacja obejmować powinna m.in. :

- Redukcję kosztów połączeń telekomunikacyjnych poprzez wybór najtańszej dla inicjującego połączenie formy połączenia,
- Redukcję kosztów połączeń telekomunikacyjnych poprzez wybór najtańszej formy połączenia dla abonenta, u którego połączenie jest terminowane,
- Wybór optymalnej formy połączenia pod względem jakości,
- Kwestie skuteczności zainicjowania połączenia oraz
- Kombinacje powyższych założeń.



Zastosowanie User-ENUM dla wyboru optymalnej formy połączenia dla osoby u której połączenie jest terminowane.

- Wykorzystanie User-ENUM
- Zapis preferencji abonenta w postaci odpowiednich pól rekordów NAPTR

Zastosowania Enterprise-ENUM dla wyboru optymalnej formy połączenia dla osoby inicjującej połączenie

- „Enterprise-ENUM” zamiast „User-ENUM”
- Modyfikacja przeznaczenia rekordów NAPTR
- Modyfikacja zawartości rekordów NAPTR przez dodanie informacji o preferencjach dzwoniącego, prawdopodobieństwie zestawienia połączenia oraz jakości połączenia.

Rozszerzenia rekordów NAPTR

- [ORDER] Preferencje inicjującego połączenie, co do kolejności wybierania kontaktów (przekładające się na kolejność wybierania rekordów NAPTR). Preferencje inicjującego połączenie **nie muszą** pokrywać się z preferencjami abonenta, z którym zestawiane jest połączenie, a które znajdują się w „publicznym” DNS („User ENUM”),
- [PROBAILITY] Prawdopodobieństwo poprawnego zainicjowania połączenia z danym numerem (uwaga: dotyczy każdego rekordu NAPTR, w tym rekordu NAPTR dla adresu e-mail) będące liczbą całkowitą z przedziału 0 do 100.
[PREFERENCE] = 100 – probaility(connection)

Flaga [QUALITY]

- [QUALITY] Współczynnik jakości połączenia z punktu widzenia zestawiającego połączenia. Flaga oznaczająca niniejszy współczynnik będzie miała wartość numeryczną od 0 do 9 (takie ograniczenia nakłada na nas RFC3403), gdzie 0 oznacza jakość połączenia nieakceptowalną, a 9 oznacza połączenie „idealne” (tj. o stałym akceptowanym opóźnieniu, bez straty pakietów etc.).
- Jakość połączenia może być oparta o dowolny parametr i algorytm służący do oceny jakości połączenia. W szczególności dla VoIP może to być np. MOS-LQ (Mean Opinion Score Listening Quality) lub MOS-CQ (Mean Opinion Score Conversational-Quality).
- Parametry MOS-LQ i MOS-CQ znajdują się w przedziale od 1 do 5. Dla MOS-LQ i MOS-CQ wartość parametru [QUALITY] będzie obliczana według następującego algorytmu: $[QUALITY] = MOS-LQ * 2 - 1$ lub $[QUALITY] = MOS-CQ * 2 - 1$

Przykłady

Przykład wpisu User ENUM w DNS

- *0.0.2.1.3.2.5.2.2.e164.arpa NAPTR 100 10 "up"
"tel+E2U" "!^.*\$!tel:+48606241570!"*
- *0.0.2.1.3.2.5.2.2.e164.arpa NAPTR 200 10 "up"
"tel+E2U" "!^.*\$!tel:+48225231204!"*
- *0.0.2.1.3.2.5.2.2.e164.arpa NAPTR 300 10 "up"
"sip+E2U" "!^.*\$!sip:204@obelix.nask.waw.pl!"*.
- *0.0.2.1.3.2.5.2.2.e164.arpa NAPTR 300 20 "up"
"mailto+E2U" "!^.*\$!email: andrzejb@nask.pl!"*.

Przykład zastosowania Enterprise-ENUM

- *0.7.5.1.4.2.6.0.6.e164.arpa NAPTR 100 50 "5oup"
"sip+E2U" "!^.*\$!sip:204@obelix.nask.waw.pl!"*
- *0.7.5.1.4.2.6.0.6.e164.arpa NAPTR 200 70 "9oup"
"tel+E2U" "!^.*\$!tel:+48225231204!"*
- *0.7.5.1.4.2.6.0.6.e164.arpa NAPTR 300 10 "9oup"
"tel+E2U" "!^.*\$!tel:+48606241570!"*
- *4.0.2.1.3.2.5.2.2.e164.arpa NAPTR 100 50 "5oup"
"sip+E2U" "!^.*\$!sip:204@obelix.nask.waw.pl!"*
- *4.0.2.1.3.2.5.2.2.e164.arpa NAPTR 200 70 "9oup"
"tel+E2U" "!^.*\$!tel:+48225231204!"*
- *4.0.2.1.3.2.5.2.2.e164.arpa NAPTR 300 10 "9oup"
"tel+E2U" "!^.*\$!tel:+ 48606241570!"*

Zaawansowanie prac nad ENUM w Polsce

Główne aspekty

- Współpraca z URTiP w zakresie ustalenia zasad rejestracji domen ENUM:
 - Rejestrator = Operator telekomunikacyjny
 - Rejestracje tylko przez Operatorów
 - Rejestracja numerów tylko dla swoich abonentów
- Protokół rejestracji oparty o EPP: gotowy, opublikowany w IETF
- System rejestracji domen ENUM uruchomiony produkcyjnie od maja 2004. Więcej o systemie rejestracji:
www.dns.pl/ENUM
- Operatorzy telekomunikacyjni mogą uruchamiać rejestrację domen ENUM integrując swoje systemy poprzez protokół EPP z systemem w NASK
- Prezentacja dla Operatorów w URTiP na temat ENUM (kwiecień 2004):
http://www.bartosiewicz.pl/2004_04_01_URTIP.pdf

Internet Draft
draft-bartosiewicz-enum-48tld-00.txt
October 17, 2003
Expires in six months
Intended status: Informational

Tomek Zygmuntowicz
Patrycja Wegrzynowicz
Kuba Laszkiewicz
Juliusz Brzostek
Witold Zarowski
Krzysztof Olesik
Andrzej Bartosiewicz
NASK (+48 ENUM Registry)

EPP parameters for 8.4.e164.arpa Registry



Zaawansowanie prac nad publicznym ENUM na świecie

Lista delegacji (1)

E.164 Country Code	KRAJ	DATA DELEGACJI
246	Diego Garcia	2002
247	Ascension	2002
290	Saint Helena	2002
31	Netherlands	2003
33	France	2003
358	Finland	2003
36	Hungary	2002
374	Armenia	2003
40	Romania	2002
41	Switzerland	2003
420	Czech Republic	2003
421	Slovak Republic	2003

Lista delegacji (2)

E.164 Country Code	KRAJ	DATA DELEGACJI
423	Lichtenstein	2003
43	Austria	2002
44	UK	2002
46	Sweden	2002
48	Polska	2002
49	Germany	2002
55	Brazil	2002
65	Singapore	2003
86	China	2002
971	United Arab Emirates	2003

Tematy będące przedmiotem „triali”

- Dyskusje na temat struktury organizacyjnej (kto pełni rolę rejestru, jednostki autoryzacyjnej, kto pełni rolę rejestratorów itd.),
- Dyskusja na temat praw abonenta do rejestracji numeru telefonicznego w kontekście praw operatora telekomunikacyjnego,
- Techniczne aspekty rejestracji (interface, protokoły itd.)
- Ochrona danych osobowych

Zaawansowanie prac nad operatorskim ENUM na świecie

Firmy oferujące rozwiązania w zakresie ENUM

- **IPA:** global 800 service
- **EREG:** Internet Registry Information Service
- **NeuStar:** m.in. inter-carrier routing, SIP server resolution, network node identification, number translation service
- **NetNumber:** m.in. service discovery for next generation SIP services, infrastruktura dostępu do baz przeniesionych numerów, MMS address resolution dla GSM/CDMS, SPID discovery dla GSM/CDMA



Zastosowanie ENUM przy przenośności numerów – kolejny aspekt optymalizacji kosztów połączeń

Portowanie numerów (1)

- Przenoszenie numeru jest usługą w sieciach telekomunikacyjnych pozwalającą abonentowi na zmianę operatora czy lokalizacji bez konieczności zmiany jego numeru abonenckiego,
- Typy przenoszenia numerów: zmiana lokalizacji, zmiana operatora, zmiana usług,
- Algorytmy przenoszenia numerów: ACQ, QoR, Dropback, OR.

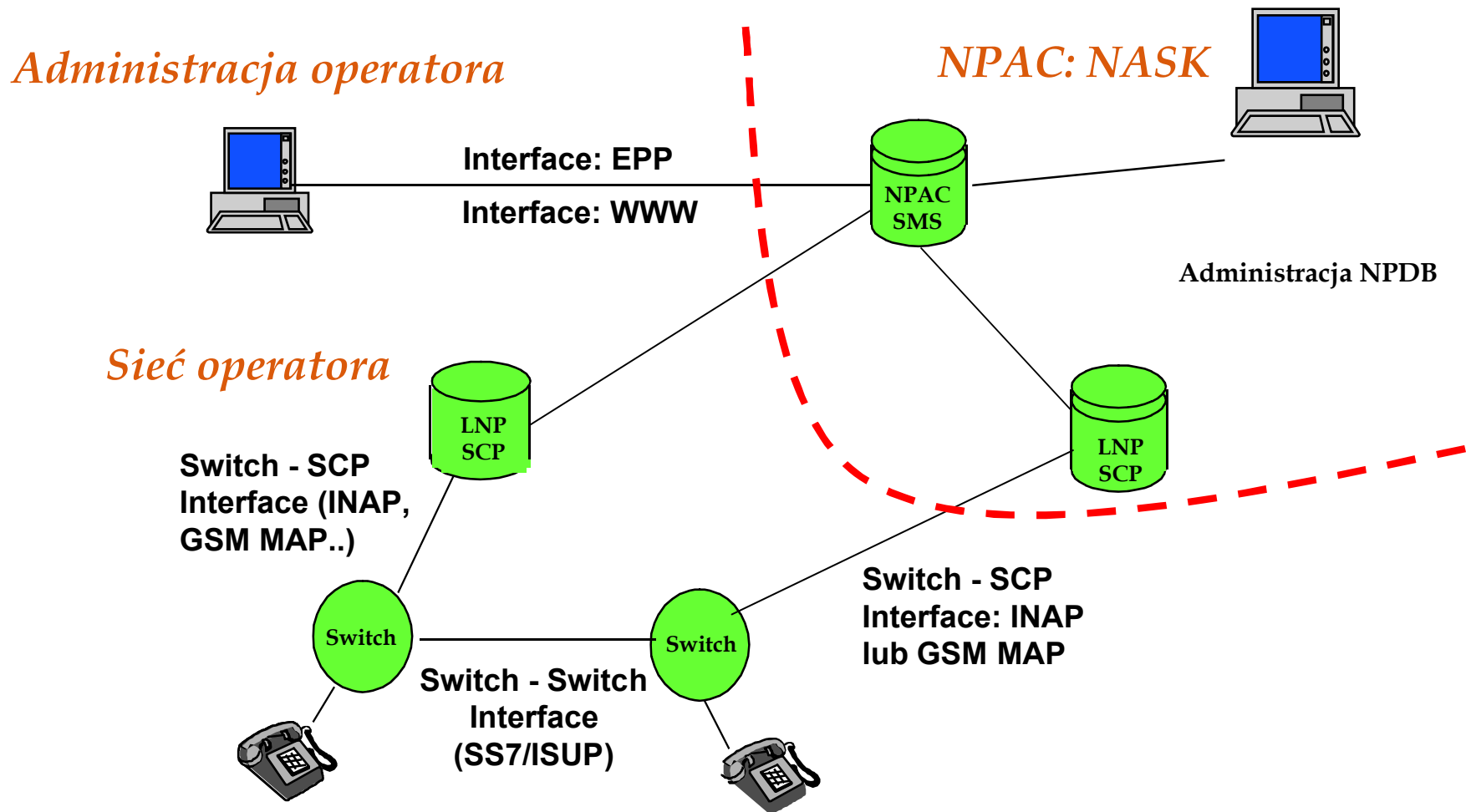
Portowanie numerów (2)

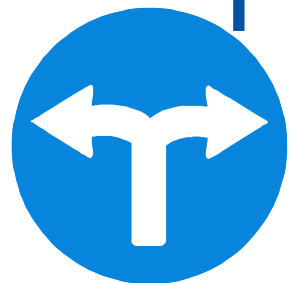
- Przenoszenie (portowanie) numerów jest jedną z podstawowych metod optymalizacji kosztów po stronie abonentów usług telekomunikacyjnych.
- Każdy kraj UE zobowiązany jest dyrektywami UE (Directive 98/61/EC, Directive 2002/22/EC) do wdrożenia mechanizmów przenoszenia wewnątrz poszczególnych krajów
- Polska jest jednym z ostatnich krajów UE który nie wdrożył mechanizmów przenoszenia numerów telefonicznych.
- Nowe „Prawo Telekomunikacyjne” nakładające obowiązek portowania w sieciach stacjonarnych i komórkowych

NPAC

- W przypadku wyboru rozwiązania ACQ oraz QoR, musi zostać zorganizowane centrum obsługi numerów przeniesionych dla danej krajowej strefy numeracyjnej.
- Rozwiązanie przenoszenia numerów (w tym stworzenia Centrum Administracji Przenoszenia Numerów) może zostać oparte o mechanizmy Enterprise-ENUM

Schemat organizacji NPAC





Podwójne zastosowanie infrastruktury ENUM

- Opierając centralną bazę numerów przeniesionych o ENUM (+protokół EPP) można połączyć projekt „operators-ENUM” (dla NPAC) z „user-ENUM”.
- Operator dokonując jednej transakcji w systemie może rozszerzyć ofertę o usługi oparte o ENUM

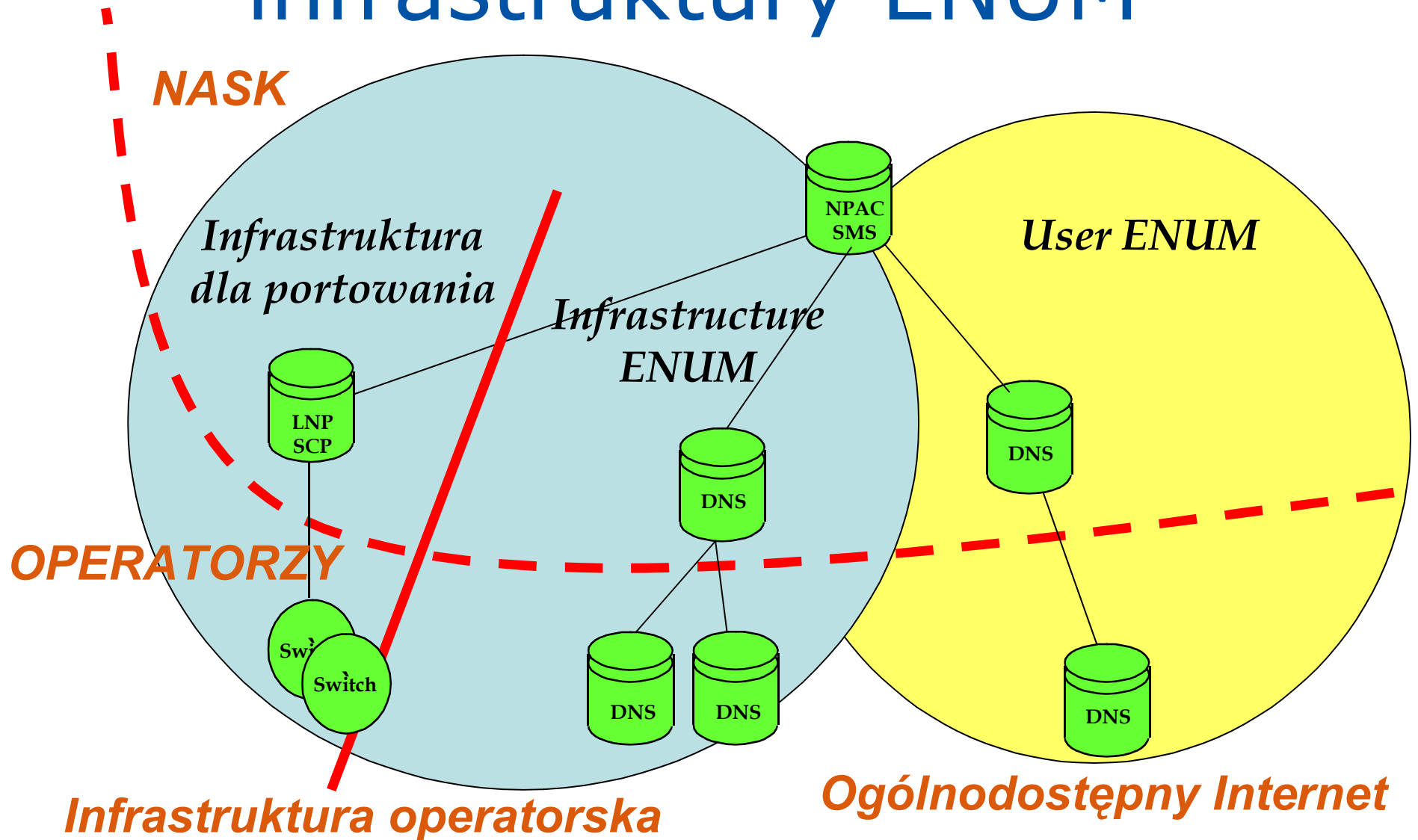
Wpisy do NPAC na rzecz przenoszalności

- Przenoszony numer telefonu,
- Statusy transakcji,
- Rodzaje usług związanych z numerem,
- „Donor Service Provider”,
- „Recipient Service Provider”,
- „Routing Number” (+rn/LRN),
- Abonent,
- (inne informacje)

Wpisy do NPAC na rzecz „user-ENUM”

- Numer telefonu,
- Statusy transakcji,
- Adresy „Name Server” operatora,
- Opcjonalnie rekordy NAPTR,
- Abonent,
- Opcjonalnie hasło,
- (inne informacje)

Podwójne zastosowanie infrastruktury ENUM





Rola ITU (globalnie) oraz URTiP (w Polsce) w rozwoju ENUM

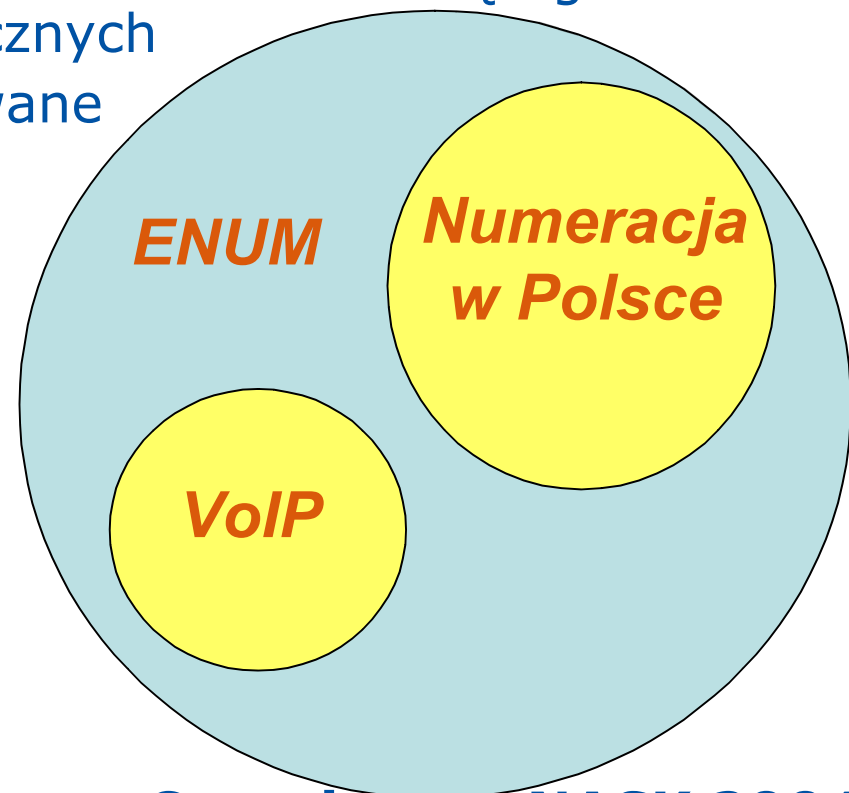


Rola International Telecommunication Union

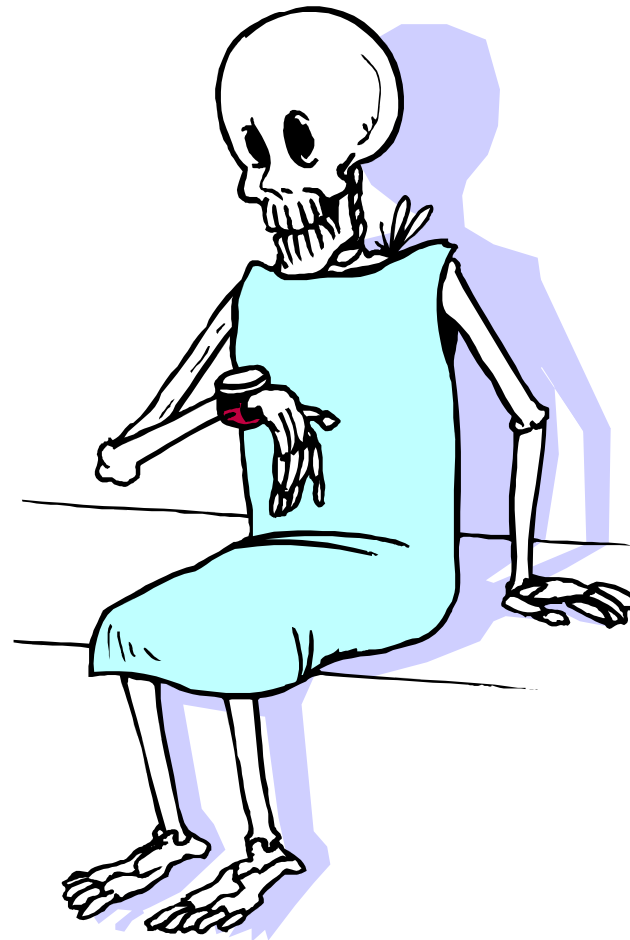
- ITU na podstawie wniosków Member State (przedstawiciel krajów członkowskich ITU) przydziela delegację odpowiedników stref numeracyjnych w domenie e164.arpa
- ITU nie weryfikuje merytorycznie wniosków poszczególnych przedstawicieli krajów
- Dokonanie delegacji przez ITU wiąże się z przekazaniem do RIPE decyzji o dokonaniu technicznej delegacji w pliku strefy e164.arpa

Rola URTiP

- URTiP gospodaruje (zgodnie z ustawą „Prawo Telekomunikacyjne”) numeracją w sieciach telefonicznych w Polsce.
- ENUM w dużej części jest obrazem aktualnej numeracji, a więc DNS powinien być odzwierciedleniem bieżącego stanu numeracji w sieciach telefonicznych
- Zmiany w numeracji dokonywane przez URTiP muszą mieć odzwierciedlenie w ENUM



Kiedy?





andrzej.bartosiewicz@NASK.pl

www.bartosiewicz.pl